

## **ABORDAGEM PARA IMPLANTAÇÃO INTEGRADA DA PADRONIZAÇÃO E DA GESTÃO À VISTA NA INDÚSTRIA**

### **INTEGRATED APPROACH FOR IMPLEMENTATION OF STANDARDIZATION AND MANAGEMENT VIEW ON INDUSTRY**

Maiquel Sanmartin Cremonese<sup>1</sup>; Prof. Diego Augusto de Jesus Pacheco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Produção

Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasil

maiquelcremonese@gmail.com

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Produção

Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasil

profdajp@gmail.com

#### **Resumo**

Essa pesquisa propõe uma abordagem para implantação integrada das práticas de Padronização e Gestão à Vista. Pretendeu-se dessa maneira propor uma abordagem para melhorar alguns indicadores de produtividade usualmente adotados na indústria. Quanto ao delineamento metodológico, foi conduzida uma pesquisa exploratória, a partir de um estudo de caso único. Para validar o modelo proposto, fez-se a aplicação em uma empresa do setor metal-mecânico. Os resultados mostraram que a implantação integrada das práticas de Gestão à Vista e Padronização melhoram a otimização do processo produtivo e organizam o fluxo produtivo do setor. Dentre os principais resultados obtidos, verificou-se a significativa redução dos índices de retrabalho, melhoria da organização e identificação do material em processo, gerando redução de custos e aumento da produtividade em torno de 20%. Replicações da abordagem proposta são necessárias para aperfeiçoar e validar ou refutar os resultados atingidos.

**Palavras-chave:** Padronização. Gestão à vista. Produtividade.

#### **Abstract**

This research proposes an approach for integrated deployment of standardization practices and management view. It was intended that way proposing an approach to improve some indicators of productivity usually adopted in the industry. Regarding the methodological design, we conducted an exploratory study, from a single case study. To validate the model, made up the application in a company of metal-mechanic sector. The results showed that the implementation of integrated management practices standardization and management view improve the optimization of the

production process and organize the flow of productive sector. Among the main results, there was a significant reduction in the rates of rework, improved organization and identification of work in process, ultimately reducing costs and increasing productivity around 20 %. Replications of the proposed approach are needed to improve and validate or refute the results achieved.

**Keywords:** Standardization. Visual Management. Productivity.

## 1. Introdução

Atualmente com a competitividade, tem-se um contexto de um mercado cada vez mais acirrado e competitivo entre as empresas do mesmo segmento, sendo, portanto, necessário inovar, reduzir custos e elevar a produtividade. Assinala Müller (2003) *apud* Pinto et al. (2012), que, ao longo das últimas décadas, as necessidades e exigências do mercado foram se acumulando juntamente com os já esperados fatores de desempenho das empresas, o que aumenta consideravelmente a complexidade da gestão. A partir desse cenário, a tecnologia gerencial e as técnicas de gestão da produção são vistas como possível diferencial competitivo na indústria, afirma Pacheco et al. (2014). Assim, a gestão eficaz de recursos gargalos, também passa pela implantação das melhores práticas de Padronização de processos e gestão à vista ou então de metodologias como a Produção Enxuta e o Seis Sigma (PACHECO, 2014). Os gargalos se constituem nos recursos cuja capacidade instalada é inferior à demanda do mercado em um período de tempo, geralmente logo considerado para análise (ANTUNES et al., 2008).

A finalidade da utilização da gestão à vista é envolver os colaboradores e fazer com que eles participem das ações e do conhecimento dos problemas e lacunas expostas (MANFROI; LIZ; JORDAN, 2011). O destaque da gestão à vista no ambiente de trabalho demonstra que, na porcentagem de aprendizagem dos processos através dos cinco sentidos, o sentido da visão vem em primeiro lugar: (i) visão: 75%; (ii) audição: 13%; (iii) tato: 6%; (iv) olfato: 3%; (v) paladar: 3% (OAKLAND, 1999 *apud* LAZARIN; OLIVEIRA, 2012).

O esforço de Padronização não se finaliza com a identificação dos itens a serem padronizados. A empresa deve-se organizar para mitigar a diversidade desnecessária de equipamentos comprados e, para isso, deve reunir, analisando, de um lado, as reais necessidades de equipamentos diferentes que realizam as mesmas funções e, de outro lado, os ganhos gerados por uma melhor gestão de suprimentos. Para essa discussão, sugere-se reunir técnicos da área de manutenção a fim de agregar informações sobre os equipamentos já instalados e em operação; técnicos da área de projetos, responsáveis por especificar equipamentos para os novos investimentos da empresa; e técnicos da área de suprimentos, reunindo informações sobre a estrutura de mercado e as complexidades de relacionamento com os fornecedores que porventura possam vir a existir (DAN JUNIOR et al., 2009).

Em específico para a empresa em análise, os seguintes aspectos operacionais, na rotina de produção do setor de corte e dobra, são os mais relevantes para os baixos desempenhos da produtividade, dificultando o aumento da produção de peças: (i) índice de retrabalho de peças por razões de qualidade; (ii) peças avançam no processo sem estarem com as etapas completas; (iii) falta de organização no setor e materiais fora do lugar; (iv) falta de conhecimento por parte do colaborador; e (v) índice de rejeição de peças elevado. Diante desse contexto, este artigo então apresenta os resultados de uma pesquisa exploratório-experimental com abordagem quantitativa, que teve por objetivo propor e aplicar uma abordagem para implantação integrada das práticas de Padronização e gestão à vista e analisar tais implicações em uma empresa do setor metal-mecânico do Rio Grande do Sul.

Para conduzir a pesquisa, este trabalho está assim estruturado: a seção dois apresenta o referencial teórico sobre Gestão à Vista e Padronização; a seção três descreve os procedimentos metodológicos adotados e detalha a abordagem proposta; na seção quatro o desenvolvimento da

pesquisa é descrito no contexto da empresa; a análise dos e discussão dos resultados da abordagem proposta frente ao estudo de caso é feito na seção cinco e por fim, a seção seis apresenta as conclusões e oportunidades de pesquisas futuras.

## 2. Referencial teórico

A utilização da Padronização de processos e da gestão à vista contribui para melhorar a aprendizagem dentro do sistema de produção, uma vez que são abordagens facilitadoras da melhoria contínua. Desse modo, essa pesquisa sugere um modelo integrado das duas técnicas e discute nessa seção definições e resultados de aplicação de tais abordagens.

### 2.1 Gestão à Vista

Pode-se definir Gestão à Vista como um sistema de planejamento, controle e melhoria contínua que integra ferramentas visuais simples que possibilitam que se entenda, apenas em olhar, a situação atual através de quadros e gráficos, ajudando no processo de apoio à tomada de decisão dos líderes a fim de viabilizar melhorias (STOROLLI; COELHO, 2011). As instruções visuais oferecem a simplicidade de que os empregados necessitam para realizar o trabalho, instruindo quando necessário e principalmente na dúvida de como proceder à tarefa (NEESE, 2007 *apud* FERRO, 2012).

Alinhado a isso, a comunicação consiste no processo de troca de informações através do uso de palavras, letras, símbolos ou comportamento não verbal e é o que mantém a organização unida, principalmente onde todos os colaboradores entendem como funciona o setor ou a empresa (DUBRIN, 1998 *apud* FERRO, 2012). Contudo, a comunicação visual é uma comunicação “sem palavras, sem voz”. Para o autor a proposta da visibilidade que a Gestão Visual oferece é o efetivo e imediato “*feedback*”, cujos objetivos são: (i) oferecer informações acessíveis e simples, capazes de facilitar o trabalho diário, aumentando o desejo de se trabalhar com maior qualidade; (ii) aumentar o conhecimento de informações para o maior número de pessoas possível; (iii) reforçar a autonomia dos funcionários no sentido de enriquecer os relacionamentos e não enfraquecê-los; (iv) fazer com que o compartilhamento das informações passe a ser uma questão de cultura da empresa (HALL, 1987 *apud* LAZARIN; OLIVEIRA, 2012).

O controle visual da produção tem a finalidade de fornecer uma visão de síntese sobre a produção e informar a ocorrência de anormalidades de maneira rápida de forma a antecipar as medidas necessárias para a sua correção (BELEZE; LEME, 2009). A Gestão à Vista é uma das ferramentas mais importantes de apoio aos líderes de uma produção enxuta, pois permite a todos saber o desempenho produtivo (FERRO, 2010 *apud* STOROLLI; COELHO, 2011).

Os principais objetivos da Gestão à Vista são oferecer informações acessíveis e simples, capazes de facilitar o trabalho diário, aumentando o desejo de se trabalhar com maior qualidade, aumentando o conhecimento de informações para o maior número de pessoas possível, reforçando a autonomia dos funcionários no sentido de enriquecer os relacionamentos, incentivando a participação e fazendo com que o compartilhamento das informações passe a ser uma questão de cultura da empresa (MELLO, 1998 *apud* PACKER; SUSKI, 2009).

A finalidade da utilização da Gestão à Vista é envolver os colaboradores e fazer com que eles participem das ações e do conhecimento dos problemas e lacunas expostas nas suas atividades, em seu dia a dia, durante a realização de suas tarefas (MANFROI; LIZ; JORDAN, 2011). Gestão à Vista é uma forma de comunicação que pode ser observada por qualquer um que trabalhe em uma dada área, por qualquer um que esteja de passagem por esta e por qualquer um onde esteja visível. Ou seja, é aquela comunicação que está disponível em uma linguagem acessível para todos aqueles que possam vê-la, trazendo uma nova luz e uma nova vida à cultura no local de trabalho através do compartilhamento das informações (SOUZA et al., 2004). Souza e Lindgren (2012) aplicaram a

gestão visual em uma indústria para melhorar as atividades da gestão de manutenção. Os principais resultados apontados foram o compartilhamento de informações, propicia a gestão por resultados e melhora a tomada de decisão.

## 2.2 Padronização

Tradicionalmente, a melhoria dos processos produtivos representa um dos problemas mais peculiares à atividade de um engenheiro de produção. A análise crítica e a padronização dos processos de manufatura foram impulsionadoras da Engenharia Industrial no início do século XX, marcado pelos trabalhos de Taylor e Gilbreth com o surgimento dos estudos de tempos e movimentos. Atualmente, a abordagem de Taylor evoluiu ao incorporar princípios ergonômicos no projeto do trabalho e reconhecer que as organizações modernas dependem da interação dinâmica de seu sistema social com seu sistema técnico. Porém, mesmo com uma roupagem nova e mais adequada, a melhoria de eficiência nos sistemas produtivos continua sendo perseguida e acontece, geralmente, por meio da melhoria e da sistematização de processos (SANTOS; GOHR; SCHARAN, 2010).

Padrão é a ferramenta que indica a meta e os procedimentos que são os meios para execução dos trabalhos para que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu trabalho. Padrão é o próprio planejamento do trabalho a ser executado pelo colaborador ou pela empresa (CAMPOS, 1994). Padronização é o conjunto de atividades sistemáticas para estabelecer, utilizar e avaliar padrões quanto ao seu cumprimento, à sua adequação e aos seus efeitos sobre os resultados e padrão é o compromisso documentado utilizado em comum e repetidas vezes pelas pessoas relacionadas com um determinado trabalho. O padrão deve exprimir em termos técnicos o que se espera de um produto, serviço ou processo (DAN JUNIOR et al., 2009).

Os colaboradores devem ser treinados e bem instruídos não somente sobre o serviço que irão prestar, mas sim sobre todo o contexto da empresa. Pouco adianta ter domínio apenas do setor de atuação, pois, quando questionado por algum cliente, deve-se ter informações que o ajudem a resolver seu problema. Mesmo que não se conheçam outros setores, deve-se interessar pelo problema apresentado pelo cliente e procurar acompanhá-lo até alguém que tenha conhecimento para resolver seu problema. Uma empresa só tem pleno domínio dos serviços que presta quando passa conhecimento aos seus colaboradores (SOUZA; CHIROLI, 2010).

A importância de executar conforme o padrão, em primeiro lugar, é estabelecer ou criar o padrão. Em sequência, é necessário realizar o treinamento das pessoas que cumprirão esse padrão e, finalmente, verificar os resultados decorrentes do seu uso. Dessa forma, a mera criação de um padrão não é garantia de padronização. Em comparação com a descrição do processo de aprendizagem, onde só é possível comprovar o sucesso da aprendizagem quando o indivíduo exerce a atividade para a qual foi treinado, no processo de padronização, só é possível comprovar o sucesso do padrão quando os indivíduos utilizam o padrão que foi definido (DAN JUNIOR et al., 2009). Os treinamentos são convenientes na medida em que acrescentam valor aos processos e atendem aos objetivos específicos da organização. Com o surgimento de novas tecnologias e da globalização, apareceram outras necessidades de desempenho, que incluem inovação, agilidade e transformação da aprendizagem em vantagem competitiva (PACHECO et al., 2005 *apud* EL-KOUBA et al., 2009).

Os resultados a serem alcançados com a padronização podem ser inúmeros, porém é necessário traçar antecipadamente os objetivos a serem alcançados para que o processo gere os resultados esperados. Dentre os possíveis objetivos do processo, podem-se destacar a redução de custos, de estoques, a mitigação de erros de projeto e a diminuição ou incremento, a depender da estratégia da empresa, do número de fornecedores (DAN JUNIOR et al., 2009).

A utilização da padronização nos processos faz com que se tenha o cumprimento adequado das atividades realizadas em uma organização de tal maneira que cada pessoa tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados do próprio trabalho. É um componente vital em qualquer organização que busque eficiência em seus processos e que contribui para a satisfação das exigências dos clientes e para a redução de custos de perdas e refugos dos processos (VARGAS et al., 2008 *apud* EVANGELISTA; FARIA, 2011).

### 3. Procedimentos metodológicos

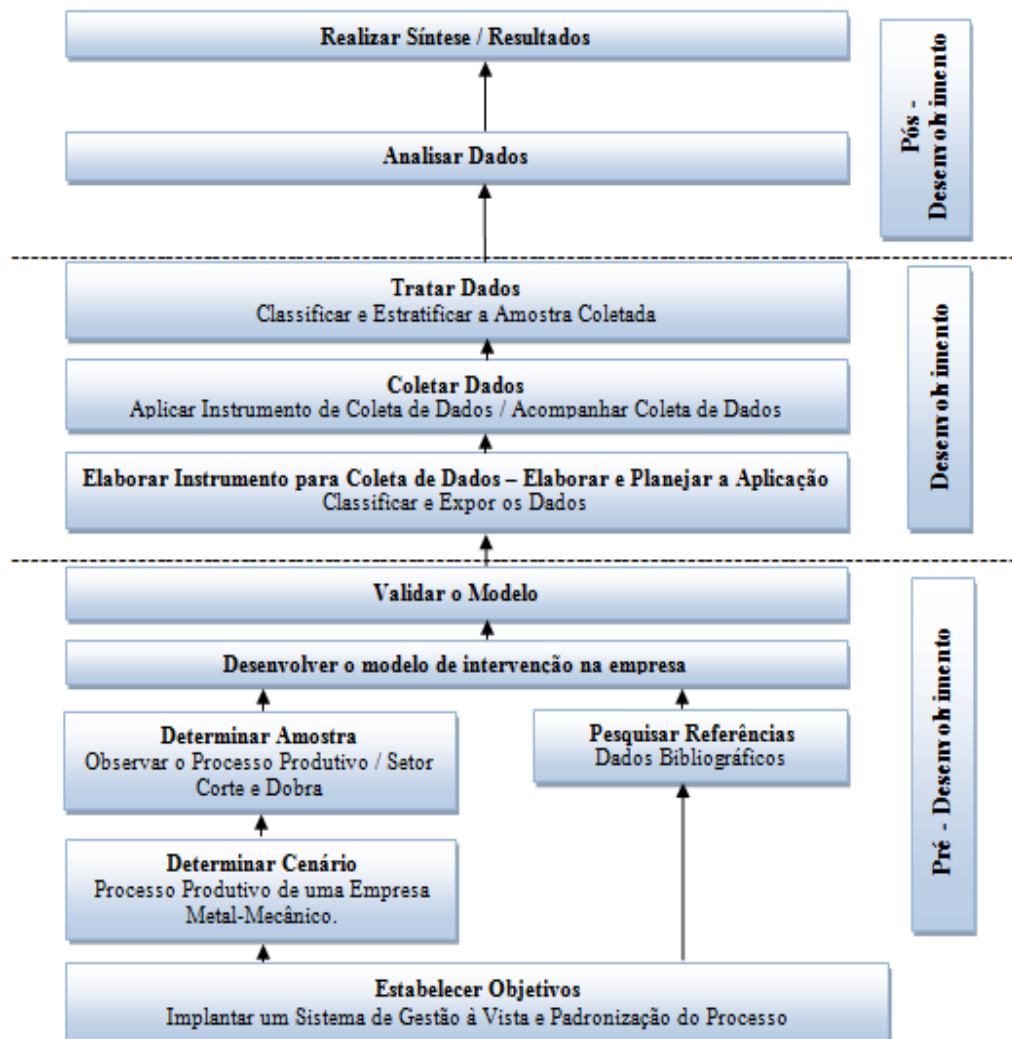
Quanto ao delineamento metodológico, a pesquisa pode ser classificada em diversos aspectos. É definida como aplicada porque as práticas de Padronização e Gestão à Vista serão implantadas no setor de corte e dobra de uma indústria metal-mecânica. A pesquisa de natureza aplicada possui características de geração de conhecimento resultante do processo de pesquisa, usando esse conhecimento para aplicação imediata (JUNG, 2004). A pesquisa aplicada caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorram na realidade (MARCONI; LAKATOS, 2009). Pesquisas exploratórias visam descobertas de práticas, melhorias de processos e coletas de dados que servirão como base para novos modelos (JUNG, 2004).

Para validar a abordagem proposta, foi conduzido o estudo de caso no setor de corte e dobra de uma empresa metal-mecânica, sendo o primeiro setor a ser aplicado tais práticas de gestão na empresa. Segundo Yin (2010) algumas vantagens do estudo de caso são: (i) contribui para a compreensão que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos; (ii) abrange várias áreas de atuações como, psicologia, sociologia, ciência, economia, administração, etc.; (iii) pode explorar aquelas situações nas quais a intervenção que está sendo avaliada não apresenta um conjunto simples e claro resultado.

Para a intervenção no setor de corte e dobra, desenvolveu-se um modelo (Figura 2) de aplicação integrada dos conceitos da Gestão à Vista e da Padronização baseada nos conceitos extraídos da revisão da literatura. Visando avaliar os resultados da pesquisa fez-se o comparativo através de fotografias entre a situação antes e depois da implantação. Portanto, quanto aos meios, a pesquisa é documental, pois, usa documentos conservados por diversas fontes para compreender o tema abordado (VERGARA, 2005).

As etapas do modelo foram elaboradas de forma a organizar a implantação, estruturando a sequência de intervenção da pesquisa e verificando os resultados obtidos. A Figura 1 apresenta o método geral seguido na presente pesquisa, que engloba a aplicação e avaliação da abordagem proposta.

Figura 1: Método de trabalho proposto.



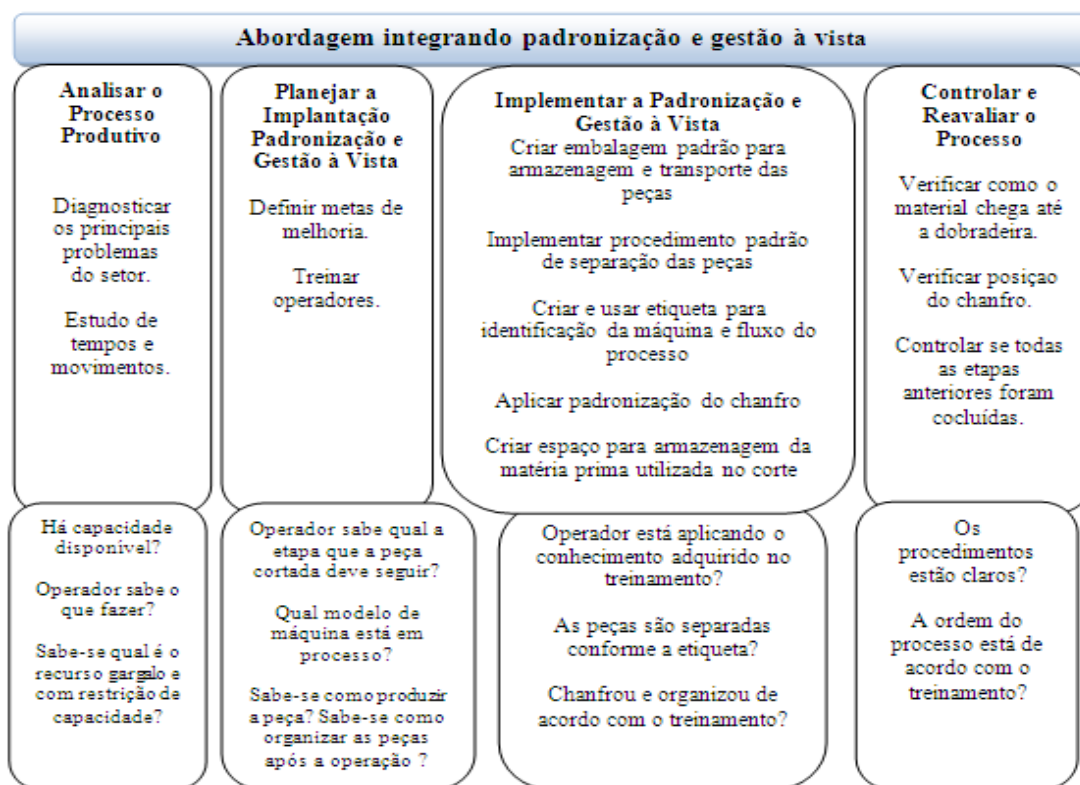
Fonte: autores (2014).

Para validar os resultados da aplicação da abordagem proposta na empresa, foi aplicada uma pesquisa aberta através de um questionário semiestruturado de cinco questões, para dois supervisores e quatro colaboradores, sendo que dois são operadores do *laser* e dois da dobradeira. Essa entrevista foi realizada após as implantações realizadas no setor de corte e dobra para obter as opiniões sobre o que melhorou e o que pode ser melhorado em um próximo estudo. Nesse caso, fez-se a análise de conteúdo das respostas (BARDIN, 2011). As entrevistas foram conduzidas de forma a explorar as percepções dos supervisores sob o ponto de vista de resultados dos indicadores de gestão do setor e identificar as principais implicações para o funcionamento do setor, ao entrevistar os colaboradores. Tendo em vista que um dos pesquisadores trabalha na empresa, não houve dificuldade de agenda com os entrevistados e esse processo ocorreu de forma equilibrada.

O modelo proposto foi aplicado no setor de corte e dobra, onde o processo de dobra é o gargalo da produção do setor. Sendo assim, as operações anteriores causavam um atraso maior na produção por não serem organizadas. Então foram analisadas todas as operações necessárias para que as peças chegassem ao setor seguinte com todas as etapas concluídas. Com base em pesquisas

bibliográficas, verificou-se a inexistência de um modelo de padronização específico para a indústria metal-mecânico. A Figura 2 mostra o modelo desenvolvido e aplicado.

Figura 2: Modelo desenvolvido



Fonte: autores (2014).

### 3.1 Descrição do modelo proposto

#### 3.1.1 Analisar o processo produtivo

Com base no modelo de cálculo de capacidade e demanda de Antunes et al. (2008), foram medidos os ciclos de dobra no processo de fabricação do produto investigado e, a seguir, analisados os problemas que o setor enfrentava para realizar seu processo produtivo. Com isso, foi possível identificar o gargalo existente na produção e constatar quais seus entraves produtivos, como etapas inacabadas antes de enviar para a etapa seguinte, entre outros.

#### 3.1.2 Planejar a implantação da Padronização e Gestão à Vista

Considerando os problemas enfrentados durante o processo produtivo do setor de corte e dobra e identificado o gargalo na dobradeira, foi possível concluir pela necessidade de definir metas de melhorias no processo e treinamento dos colaboradores envolvidos em todas as etapas do processo.

#### 3.1.3 Implementar a Padronização e Gestão à Vista

Após a identificação dos problemas, foi criada a embalagem padrão para a substituição da antiga. Foi implementada a separação das peças com e sem dobra durante o processo de corte com a disponibilização de pasta com desenhos de todos os modelos de máquinas e peças que necessitam

de dobra, tendo sido criada uma etiqueta para a identificação do modelo da máquina e fluxo a ser seguido durante o processo. Fez-se também a padronização do processo de chanfro nas peças com a disponibilização de pasta com desenhos de todos os modelos de máquinas e peças que necessitam de chanfro e a organização em pares das peças após o chanfro executado e disponibilizado o espaço fixo para a armazenagem da matéria-prima para os blanks. Esse espaço foi demarcado e identificado o material e a sequência da espessura da chapa de acordo com o tempo de corte e utilização. Também se criou o espaço para os retalhos oriundos do corte, pois nem todas as chapas são cortadas totalmente.

### 3.1.4 Controlar e reavaliar o processo

No controle do processo, o coordenador e o líder de produção são responsáveis por verificar se todas as etapas do processo foram executadas conforme o treinamento, certificando-se de que se chegaram somente as peças que necessitam de dobra, se o chanfro foi realizado do lado correto e se está organizado por par. Através dessa relação, foi possível mapear as principais causas e desenvolver ações para que o processo seja interrompido o mínimo possível e todas as etapas sejam cumpridas antes de passar para a etapa seguinte.

## 4. Desenvolvimento do estudo de caso

O projeto foi aplicado em uma empresa metal-mecânico fabricante de guindastes situada no Rio Grande do Sul, sendo líder no seu segmento. Foram aplicadas as ferramentas de padronização do processo e Gestão à Vista no setor de corte e dobra, onde é o início do processo de fabricação dos guindastes. Recebem-se os *blanks* de aço, são armazenados separadamente por espessura. Através da programação do PCP é realizada a programação das peças nos *blanks* e enviados para as máquinas de corte. A implantação detalhada a seguir passou por um processo de análise, observando as dificuldades que o setor enfrentava para aumentar seus índices de produtividade e para concluir todas as etapas necessárias no processo de corte e dobra.

### 4.1 Etapas de Implantação

O primeiro passo da padronização foi a implantação da embalagem padrão. A Figura 3 apresenta a embalagem antes usada e a embalagem padrão implementada na pesquisa.

Figura 3: Embalagem usada antes e após a padronização



Fonte: autores (2014).

Logo, com o grande volume de peças geradas no corte, a padronização da embalagem ajudou na organização das peças. Anteriormente essas peças eram cortadas e colocadas nos pallets de forma desorganizada, e com a nova situação elas são armazenadas dentro da caixa padrão. Outro



aspecto crítico da antiga embalagem era a movimentação, pois, durante o transporte, as peças caíam no chão causando perdas no caminho e o transporte era feito de um *pallet* por vez. A nova embalagem, além de armazenar as peças cortadas e dobradas, servem para o seu transporte do corte para a dobra e, depois de dobradas, o lote é transportado para o setor seguinte de forma segura e rápida devido ao sistema de encaixe.

Outro fato a levar em conta é a vida útil da embalagem. O *pallet* de madeira tem sua vida útil aproximada de um mês, já a caixa de aço tem vida útil aproximada de 5 anos. Com a padronização todas as embalagens têm mesma altura, largura e comprimento, facilitando o manuseio. A matéria-prima utilizada para a criação das embalagens foi utilizada de sucatas geradas após o corte.

Depois de implantada as novas embalagens, o segundo passo foi o treinamento dos operadores dos setores de corte, de chanfro e de rosca da empresa. No setor de corte, o treinamento teve a finalidade de diferenciar as peças que necessitam de dobra das que não necessitam e a identificação do material conforme a cor da etique, sendo a etiqueta amarela para as peças com dobra e a etiqueta verde para as peças sem dobra. Os operadores foram capacitados através de treinamento, onde foram mostrados os desenhos com dobra e incluída a pasta com desenhos de cada modelo da máquina. Os operadores de chanfro e rosca tiveram um treinamento semelhante: logo, foram orientados através de desenhos e criou-se a pasta de cada modelo da máquina, sendo que a pasta contém o desenho de chanfro indicando o lado e a peça a ser feita na operação e, na pasta de peças com rosca, o desenho indica qual a peça e a bitola da rosca.

A terceira etapa da padronização foi a melhoria do processo, de separação das peças que necessitam de dobra e das peças que não necessitam dobra, tendo tipos de embalagens distintas. Essa ação foi implementada pois anteriormente todas as peças eram enviadas misturadas para a próxima operação, dificultando o desempenho dos operadores de dobra, que despendiam tempo na identificação das peças que necessitavam de dobra. A Figura 4 mostra a embalagem usada antes, com as peças misturadas (a), a embalagem usada depois, com as peças separadas (b).

Figura 4: Embalagem usada antes e depois da padronização



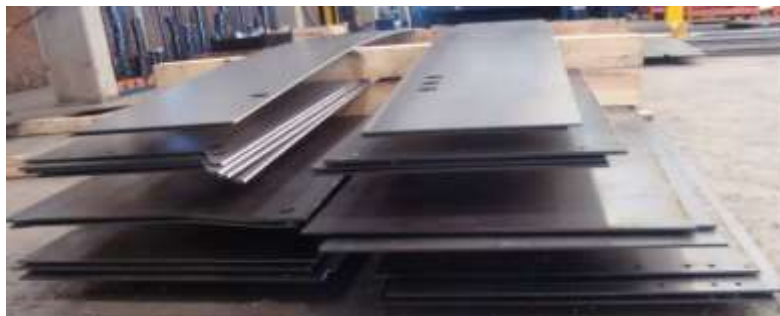
Fonte: autores (2014).

Após a padronização do processo produtivo, são enviadas somente as peças que necessitam do processo, agilizando a identificação e a dobra nas peças. Com a alteração não ficam peças sem dobra porque todo o lote chegava ao cliente e faltava dobra em alguma. Agora todas as peças são dobradas, não necessitando voltarem ao setor de dobra, parando assim a máquina para realizar o procedimento não executado na primeira vez em que a peça passou pelo processo.

Outro problema observado é o material que necessitava de chanfro. Chanfro é uma quebra de canto (REZENDE, 1996). Esse material, muitas vezes, era chanfrado do lado errado ou não chanfrado. A desorganização das peças após o procedimento fazia com que os operadores de dobra

programassem a mesma peça duas vezes. Após o treinamento e disponibilização das pastas de desenho, o processo ficou uniforme. Outra dificuldade enfrentada era a desorganização das peças após o processo de chanfro. As peças chanfradas eram colocadas fora de seu par e, com isso, na hora de dobrar, era necessário realizar duas vezes o *setup* para a mesma peça. Após o treinamento do operador, foi eliminado esse problema. A Figura 5 mostra a organização das peças após o chanfro.

Figura 5: Peças pares organizadas



Fonte: autores (2014).

Visto que a dobra é a última etapa do processo no setor, foi verificada a dificuldade de armazenagem dos pulsões de dobra. Para resolver esse problema, foi criado um dispositivo onde os pulsões ficam armazenados individualmente, diminuindo assim o tempo de troca de ferramenta. A Figura 6 apresenta a situação de antes e o dispositivo criado durante a intervenção na empresa.

Figura 6: Condição antes e depois da criação do dispositivo



Fonte: autores (2014).

Antes a troca de ferramenta dispunha de 45 minutos, hoje a troca é realizada em 25 minutos. Com a criação do dispositivo, melhorou também a ergonomia dos operadores, evitando o movimento de se agachar para colocar a cinta de movimentação.

Após a padronização da embalagem para armazenagem e transporte de peças cortadas e dobradas, faltava melhorar a identificação das peças que saem do corte. Foi criada uma etiqueta indicando o modelo do produto que está sendo cortado. A etiqueta criada segue a seguinte definição: (i) nome do modelo que está sendo cortado; e (ii) a cor amarela significa que esse material necessita de dobra. Com tal prática de Gestão à Vista, foi solucionado o problema que ocorria no setor, de não saber quais são as peças que necessitam ou não de dobra e qual o modelo de máquina que está armazenado dentro das embalagens. Assim, com a identificação da cor da

etiqueta, é indicado qual o processo seguinte que as peças sofrerão. A Figura 7 mostra a etiqueta amarela desenvolvida.

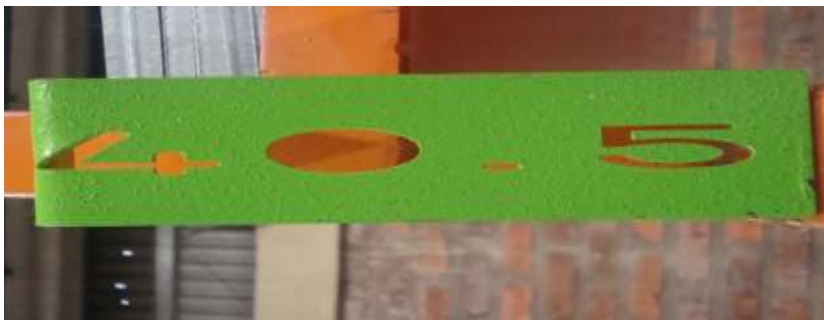
Figura 7: Etiqueta amarela.



Fonte: autores (2014).

Após a padronização da embalagem para armazenagem e transporte de peças cortadas e dobradas, ainda percebeu-se a necessidade de uma etiqueta de identificação das peças que saem do corte. Então foi criada uma etiqueta como modelo do que está sendo cortado. A etiqueta criada segue a seguinte definição: (i) nome do modelo que está sendo cortado; (ii) a cor verde significa que o material não necessita de dobra, estando liberado para seguir ao próximo setor. Assim, com a identificação da cor da etiqueta, sabe-se qual o processo seguinte que as peças devem passar. A Figura 8 mostra a etiqueta verde criada.

Figura 8: Etiqueta verde



Fonte: autores (2014).

As chapas de aço que são a principal matéria-prima usadas no setor precisavam ficar expostas com fácil identificação para o operador e próximas da máquina de corte, pois são várias as espessuras de chapa usadas. Aplicando a Gestão à Vista, foi criado espaço com identificação visual, com espaço para quatro espessuras de chapa. A marcação criada indica o material e a sequência em que está organizada a espessura. Exemplo: DX 700 significa o nome do material, que é uma abreviação de Domex 700 e 4,75 é a espessura. A Figura 9 abaixo mostra o nome do material e a sequência da espessura organizada no espaço.

Figura 9: Nome do material e espessura dos blanks



Fonte: autores (2014).

A matéria-prima passou a ser posicionada à frente da máquina de corte a *laser*, facilitando o trabalho para os operadores da máquina e a figura acima indica o material e a sequência organizada. Criou-se também um espaço específico para os retalhos gerados após o corte, pois algumas chapas não são cortadas totalmente e, com isso, necessitam de um espaço diferente, diferenciando assim retalho de chapa nobre.

Outro problema identificado durante o processo foram as peças dobradas erradas para o lado contrário ao pedido no desenho. Com a aplicação da ferramenta de Gestão à Vista, foi implantada ao lado de casa máquina dobradeira a Instrução Visual de Fábrica (IVF) contendo imagens com flechas identificando detalhes que mostram o lado correto de dobra, conforma Figura 10 a seguir. É importante salientar que, nesse caso, foram estabelecidas algumas regras: (i) inserida, ao lado da dobradeira, a IVF; (ii) identificar o lado de dobra; (iii) marcar a primeira peças; (iv) dobrar a primeira peças, verificando as especificações do desenho; (v) a primeira peça ficou conforme o desenho solicita, dobrar o restante de peças; e (vi) a cada cinco peças dobradas, conferir ângulo e cotas especificadas no desenho.

Figura 10: Instrução Visual de Fábrica implantada



Fonte: autores (2014).

## 5. Análise e discussão dos resultados

A coleta de dados para verificação dos resultados obtidos com a implantação integrada da Gestão Visual e da padronização foi definida através da programação definida entre a coordenação do setor de corte, dobra e planejamento e controle da produção. Foram definidos os lotes com a quantidade de peças dobradas de acordo com cada modelo de máquina. A coleta de dados antes da implantação ocorreram entre janeiro e março, e após a implantação entre abril e junho de 2013. O Quadro 1 mostra os resultados quanto ao tempo de dobra antes e depois da implantação.

Quadro 1: Ciclo de dobra antes *versus* depois da implantação

Ciclo de Dobra por Máquina Antes						Ciclo de Dobra por Máquina Depois						Ganho
Máquina	Total de Peças com Dobra por Máquina	Amostras			Média de Tempo das Amostras (min)	Máquina	Total de Peças com Dobra por Máquina	Amostras			Média de Tempo das Amostras (min)	
		Tempo Jan (min)	Tempo Fev (min)	Tempo Mar (min)				Tempo Abr (min)	Tempo Mai (min)	Tempo Jun (min)		
A	175	500	525	475	500	A	175	375	325	350	350	30,0%
B	215	550	560	540	550	B	215	425	415	420	420	23,6%
C	225	810	800	820	810	C	225	650	650	650	650	19,8%
D	230	950	925	975	950	D	230	675	685	680	680	28,4%
E	245	1010	1015	1005	1010	E	245	780	780	780	780	22,8%
F	280	1000	1060	940	1000	F	280	800	800	800	800	20,0%
G	295	1080	1050	1110	1080	G	295	800	880	840	840	22,2%
H	305	1000	1012	988	1000	H	305	788	812	800	800	20,0%
I	300	1080	1065	1095	1080	I	300	880	880	880	880	18,5%
J	415	1080	1075	1085	1080	J	415	962	963	963	963	10,9%
K	304	2707	2710	2704	2707	K	304	1624	1624	1624	1624	40,0%
L	264	3249	3255	3243	3249	L	264	2166	2166	2166	2166	33,3%

Fonte: autores (2014).

O mesmo quadro mostra a quantidade de peças que cada máquina possui com dobra. Foi coletado o ciclo antes e depois das aplicações para efeito de comparação. Todas as coletas foram realizadas com a mesma quantidade de peças dobradas e com todos os modelos de máquinas que a empresa fabrica. É possível concluir que o tempo médio de dobra de todos os modelos diminuiu.

Também foi realizada a coleta de dados para comparativos antes e depois da quantidade de peças com operações de dobra faltante. O Quadro 2 mostra a média de peças sem dobra antes *versus* depois. Como resultado, constatou-se a redução significativa na quantidade de peças que necessitam retrabalho.

Quadro 2: Média de peças sem dobra antes *versus* depois da implantação.

Média de Peças sem Dobra Antes da Implantação						Média de Peças sem Dobra Depois da Implantação									
Máquina	Total de Peças com Dobra por Máquina (un)	Jan (un)	Fev (un)	Mar (un)	Média de Peças sem dobra (un)	Máquina	Total de Peças com Dobra por Máquina (un)	Abr (un)	Mai (un)	Jun (un)	Jul (un)	Ago (un)	Set (un)	Média de Peças sem dobra (un)	
A	175	15	10	5	10	A	175	0	0	0	0	0	0	0	
B	215	30	25	20	25	B	215	5	5	5	5	5	5	5	
C	225	40	35	30	35	C	225	5	5	5	5	5	5	5	
D	230	30	25	20	25	D	230	0	0	0	0	0	0	0	
E	245	30	25	25	30	E	245	0	0	0	0	0	0	0	
F	280	25	25	25	25	F	280	0	0	0	0	0	0	0	
G	295	25	15	20	20	G	295	0	0	0	0	0	0	0	
H	305	40	30	20	30	H	305	0	0	0	0	0	0	0	
I	300	25	15	20	20	I	300	0	0	0	0	0	0	0	
J	415	30	30	30	30	J	415	0	0	0	0	0	0	0	
K	304	20	16	12	16	K	304	0	0	0	0	0	0	0	
L	264	9	9	9	9	L	264	0	0	0	0	0	0	0	

Fonte: autores (2014).

Também fez-se a coleta da quantidade de peças dobradas erradas no setor. O Quadro 3 mostra a média de peças dobradas antes e depois da implantação e o resultado das reduções obtidas após a implantação.

Quadro 3: Média de peças dobrada incorretamente antes *versus* depois.

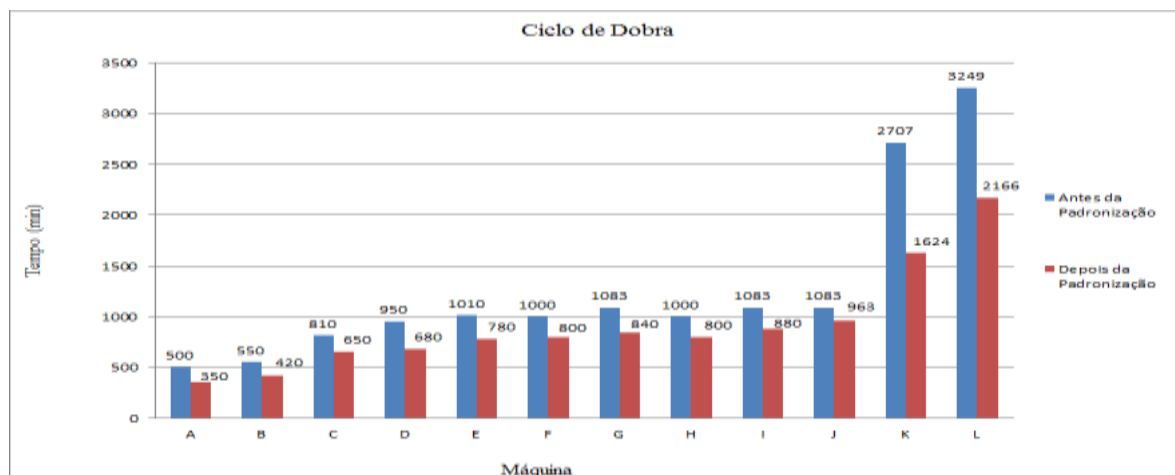
Média de Peças Dobradas Incorretas Antes da Implantação					Média de Peças Dobradas Incorretas Depois da Implantação									
Máquina	Total de Peças com Dobra por Máquina (un)	Janeiro Peças dobradas erradas (un)	Fevereiro Peças dobradas erradas (un)	Março Peças dobradas erradas (un)	Média de Peças Dobradas Erradas (un)	Máquina	Total de Peças com Dobra por Máquina (un)	Abril Peças dobradas erradas (un)	Maior Peças dobradas erradas (un)	Junho Peças dobradas erradas (un)	Julho Peças dobradas erradas (un)	Agosto Peças dobradas erradas (un)	Setembro Peças dobradas erradas (un)	Média de Peças Dobradas Erradas (un)
A	175	15	10	5	10	A	175	0	0	0	0	0	0	0
B	215	20	15	10	15	B	215	2	2	1	1	0	0	1
C	225	12	10	8	10	C	225	0	0	0	0	0	0	0
D	230	5	5	5	5	D	230	0	0	0	0	0	0	0
E	245	5	5	5	5	E	245	0	0	0	0	0	0	0
F	280	5	5	5	5	F	280	0	0	0	0	0	0	0
G	295	10	10	10	10	G	295	2	2	1	1	0	0	1
H	305	10	12	8	10	H	305	0	0	0	0	0	0	0
I	300	25	10	10	15	I	300	0	0	0	0	0	0	0
J	415	20	13	12	15	J	415	3	1	1	1	0	0	1
K	304	5	5	5	5	K	304	0	0	0	0	0	0	0
L	264	5	5	5	5	L	264	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: autores (2014).

As dificuldades do setor estudado geraram uma série de implementações e os resultados começaram a ser percebidos no primeiro de mês de implantação, principalmente pelos colaboradores que participaram do projeto. Isso facilitou o trabalho de entender o porquê de executar corretamente as atividades. Assim a etapa seguinte passou a executar sua atividade com maior facilidade e assim sucessivamente, chegando à última etapa do processo com todas as atividades necessárias concluídas. Com esse entendimento do processo e de suas atividades, os próprios colaboradores começam a passar o conhecimento já adquirido aos colegas, tornando parte da rotina executar corretamente as atividades e facilitando o alcance das metas de produção.

Foram coletados os tempos totais de processamento de cada produto na operação de dobra. O gráfico 1 mostra o comparativo do ciclo de dobra das máquinas antes e após as ações corretivas indicadas pela ferramenta de padronização e Gestão à Vista.

Gráfico 1: Ciclo de dobra por máquina.



Fonte: autores (2014).

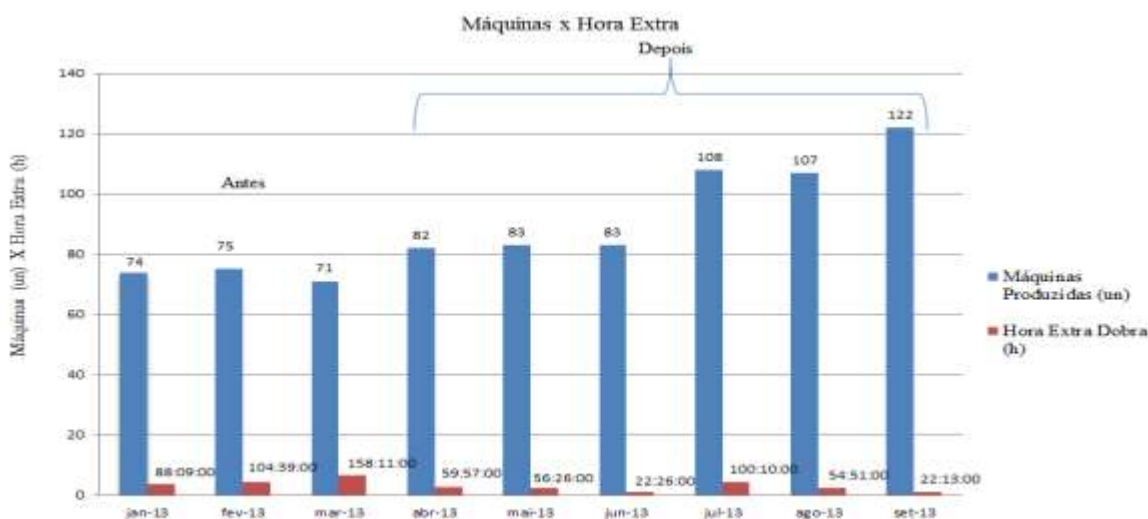
O gráfico 1 mostra os ciclos de dobra de todos os modelos de produtos fabricados pela empresa, demonstrando que todos os produtos tiveram uma média de 24% redução no tempo total de dobra. Na máquina J obteve-se redução de 11% no ciclo de dobra, já a maior redução foi em torno de 40% na máquina K. A partir da redução dos tempos também foi realizado um comparativo na redução de custos por produto no processo de dobra antes e depois das ações implantadas. A

média de redução foi de \$565, a máquina “J” obteve uma redução do custo em torno de \$200 e a máquina “K” e “L” obteve a redução do custo de \$1805.

Foi elaborada uma entrevista que apresentava cinco questões abertas com os seguintes pontos: Quais principais mudanças você percebeu no seu posto de trabalho ao comparar a situação antiga com a atual? Quais principais mudanças você percebeu no setor como um todo ao comparar a situação antiga com a atual? Na sua opinião, qual foi a maior mudança percebida no setor de corte e dobra? Por quê? Na sua opinião, qual a importância do treinamento realizado? Na sua opinião, o que poderia ser melhorado quanto à Gestão Visual do setor? Os resultados obtidos foram tratados de maneira a serem significativos e validados, propriamente ditos de administração sistemática das decisões tomadas (BARDIN, 2011). As respostas foram relacionadas, interpretadas, apresentadas da seguinte forma: (i) melhorias na organização do setor de um modo geral; (ii) entendimento das etapas pelas quais as peças precisavam passar até chegar à etapa seguinte; (iii) conclusão de todos os processos necessários antes de chegar à seguinte; (iv) treinamento de capacitação dos colaboradores envolvidos nas etapas que não eram realizadas, e, com isso, as peças só são enviadas para o processo seguinte com a etapa anterior concluída, e; (v) fim do retrabalho por o processo anterior não ser executado de forma correta.

Antes das ações corretivas serem aplicadas, o setor de corte e dobra produzia em média 73 máquinas por mês e realizava 117 horas extras por mês. Os resultados do gráfico 2 mostraram que o objetivo de aumentar a produção do setor foi alcançado e, reduziram-se as horas extras. Pode-se afirmar que tais resultados foram alcançados pela otimização do processo, padronização das atividades, treinamento realizado com os operadores e a implantação da Gestão Visual do processo.

Gráfico 2: Máquinas produzidas versus hora extra.



Fonte: autores (2014).

O ganho em disponibilidade de capacidade produtiva permitiu aumentar a produção e internalizaram-se os acessórios que antes eram dobrados por empresas terceirizadas que acabavam elevando o custo de produção. O gráfico 2 mostra o aumento de produção e a redução de hora extra após as aplicações. Todos os meses a partir de abril com o início das implantações obteve-se aumento na produção de 11 máquinas e redução de aproximadamente 100 horas extras. Já no final da implantação foi possível ultrapassar a meta de 110 máquinas produzidas e não ultrapassar a meta de hora extra definida pela empresa de 50 horas por mês.

## 6. Considerações finais

O principal objetivo desse estudo foi propor uma abordagem para implantar de forma integrada as práticas de padronização e Gestão à Vista e analisar as implicações em uma empresa do setor metal-mecânico. Pretendeu-se propor uma abordagem para melhorar os indicadores de produtividade usualmente adotados na indústria como quantidade de máquinas produzidas e níveis de qualidade.

Com a redução do ciclo de dobra de todos os modelos de máquina, as peças de baixo valor agregado que tinham operação interna de corte e externa de dobra em fornecedor terceirizado, foram integralmente internalizados, verticalizando a produção. Os principais resultados obtidos através da padronização do processo e Gestão à Vista foram o aumento significativo na produção. No primeiro mês de implantação, aumentou-se em 11 máquinas produzidas e reduziram-se 100 horas extras no mês na média histórica. As etapas que não eram concluídas e chegavam até a etapa seguinte foram padronizadas e agora passam para as seguintes já concluídas. Peças que necessitam de dobra e que dela não necessitam eram misturadas e atualmente são separadas na operação de corte, agilizando o processo de dobra, reduzindo-se o ciclo de dobra das máquinas.

Quanto às limitações da pesquisa, foi verificada a necessidade de mais pesquisas acadêmicas relacionadas ao tema de padronização e Gestão à Vista, pois há relativamente poucos estudos acadêmicos com viés prático integrando as duas práticas de melhoria da produção. No contexto da pesquisa, a principal limitação encontrada foi quanto ao entendimento dos operadores, a execução completa de etapas antes de enviar as peças para a etapa seguinte e o uso das pastas disponibilizadas para a consulta das peças que necessitam de dobra. Quanto à abordagem proposta, a dificuldade encontrada foi fazer com que os colaboradores cumprissem todas as etapas necessárias ao processo. Quanto à cultura da empresa, obteve-se resistência em mudar os métodos de trabalho que sempre foram executados da mesma forma dentro do setor. Evidenciou-se que toda a mudança radical inicialmente sofre um certo grau de desconfiança até sua aprovação. Contudo, com o acompanhamento dos gestores e do pesquisador ao longo e após a implantação, os funcionários do setor perceberam que o novo modelo de trabalho é melhor e mais eficaz do que o modo antigo, pois as metas de produção são mais facilmente atingidas.

Em síntese, a Gestão à Vista teve um importante papel na produtividade, ao facilitar o entendimento do processo e etapas cumpridas, a informação de onde e como está organizada a matéria-prima, a identificação do modelo da máquina em processo e assim por diante. A utilização da padronização nos processos tornou o cumprimento adequado das atividades de tal maneira que cada pessoa tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados do próprio trabalho. Como o setor enfrentava dificuldade de não executar as tarefas necessárias do processo, a padronização auxiliou na eficiência em seus processos e que contribuiu para a satisfação das exigências dos clientes e para a redução de custos de perdas e refugos dos processos. Com a implantação na empresa, percebeu-se que a abordagem integrada proposta resultou na melhoria da produtividade do setor. Os resultados futuros a serem alcançados com a manutenção e melhoria da abordagem proposta podem ser amplos. Trabalhos futuros de implantação da abordagem proposta em setores de estamparia, são indicados para o avanço da atual discussão.

## Referências

ANTUNES, Junico; ALVARES, Roberto; PELLEGRIN, Ivan; KLIPPEL, Marcelo; BORTOLOTO, Pedro. **Sistema de produção: conceito e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Argos Guindastes Indústria e Comércio S/A. Disponível em <http://www.argosguindastes.com.br/historia>. Acesso em 7 de abril de 2013.



- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, Edições 70, 229p., 2011.
- BELEZE, Casimiro; LEME, Lafaiete H. R.. **Kanban na fábrica de software**. Anais - XVI Simpósio de Engenharia de Produção, 2009.
- CAMPOS, Vicente Falconi, 1940. **Controle da Qualidade Total: gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, Rio de Janeiro: Bloch, 1994.
- DAN JUNIOR, Edival; BORGES, Thiago T.; WOLGIEN JUNIOR, Gottfried E.; BOTELHO, Márcio F. **O processo de padronização como metodologia de diminuição de custos**. Anais: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador/BA, 2009.
- EL-KOUBA, Amir; ROGLIO, Karina D.; CORSO, Jansen M. D.; SILVA, Wesley V. Programas de desenvolvimento comportamental: influências sobre os objetivos estratégicos. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, n.3 v.4, São Paulo/SP, 2009.
- EVANGELISTA, Leonardo O.; FARIA, Adriana F. **Gestão por processos aplicada a uma confecção**. Anais: XVIII Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru/SP, 2011.
- FERRO, Liliana D. Aplicação de um sistema de gestão visual em uma indústria moveleira. **Especialize IPOG, Revista On line**, Maio/2012.
- JUNG, Carlos F. **Metodologia para Pesquisa & Desenvolvimento: Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.
- LAZARIN, Daniel F.; OLIVEIRA, Mário H. F. **A aplicação das práticas lean manufacturing gestão visual, rodízio de funções, redução do tamanho de lote, empowerment e equipes de trabalho: um estudo em uma empresa fabricante de transmissões**. Anais - XIX Simpósio de Engenharia de Produção, 2012.
- MANFROI, Sabrina; LIZ, Carlos E.; JORDAN, Johnny R. **Aplicação da gestão da melhoria de processos nas células de produção da klabin sacos industriais – Unidade LAGES I**. VIII Convibra Administração. Anais - Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Lages/SC, 2011.
- MARCONI, Mariana de A.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.
- PACHECO, D. A. J. Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. **Production**, 2014. Ahead to print.
- PACHECO, D. A. J. et al. Strategies for increasing productivity in production systems. **Independent Journal of Management & Production**, v. 5, p. 1-16, 2014.
- PACKER, César L.; SUSKI, Cássio A. **Gestão à vista na produção como ferramenta de trabalho**. Anais – I Congresso de Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade. Brusque/SC, 2010.
- REZENDE, Darci de F.. Planejamento de processos de fabricação assistido por computador através de um sistema especialista baseado na tecnologia de features: um modelo de desenvolvimento voltado para a realidade industrial. 1996. 206 f. Dissertação. (Mestre Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SANTOS, Luciano C.; GOHR, Cláudia F.; SCHARAN, Marcos J. Análise, reprojeto e melhoria do processo de montagem de embalagens de madeira utilizadas para o condicionamento de motores elétricos. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa/PR, 2010.
- SOUZA, Dárcio A. M. da S.; CHIROLI, Daiane M. de G. **Diagnóstico de qualidade em uma empresa do setor metal-mecânico**. Anais: IV Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial. Campo Mourão/PR, 2010.

SOUZA, Karen A.; PAULA, Norival; SILVA, Carlos E. S.; TURRIONI, João B. **Implementação e padronização da gestão à vista em uma empresa de prestação de serviços**. Anais: XI Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru/SP, 2004.

SOUZA, N. H.; LINDGREN, P. **Implementação de um quadro de gestão visual objetivando melhoria contínua**. The 4th International Congress on University-Industry Cooperation – Taubate, SP – Brazil – December, 2012

STOROLLI, Patrícia R.; COELHO, William D. P. **Análise da gestão do chão de fábrica através do Gerenciamento Visual**. Anais: I Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa/PR, 2011.

VERGARA, S. C. **Método de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4 ed., Bookman, 2010.

Recebido: 29/01/2014

Aprovado: 07/06/2014